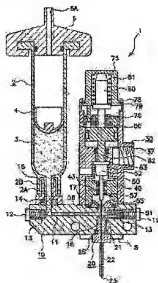


LIQUID JETTING APPARATUS

Patent number: JP2001113212 (A)
 Publication date: 2001-04-24
 Inventor(s): OGAWA KENJI
 Applicant(s): NOIBERUKU KK
 Classification:
 - international: B05C5/00; B05C11/10; B05C9/00; B05C11/10; (IPC1-7): B05C5/00; B05C11/10
 - european:
 Application number: JP1990298754 19991020
 Priority number(s): JP1990298754 19991020

Abstract of JP 2001113212 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid jetting apparatus a sealing material of which can be prevented from being deteriorated to prolong the sealing material replacement intervals and for which the maintenance work, e.g. a washing work, is made easy. **SOLUTION:** A liquid outlet 21 is formed in the lower face of a flow route 11 of the liquid jetting apparatus 1 to which a liquid 3 is supplied and an air chamber 57 is formed while being communicated with the flow route 11 through a through hole 55A on the opposite to the liquid outlet 21 in the upper face of the flow route 11. A rod 50 moving back and forth toward the liquid outlet 21 by a driving mechanism installed in the upper part of the air chamber 57 is installed by penetrating the air chamber 57 and the through hole 55A. A sealing member 43 for sealing the passage into which the rod 50 is inserted is installed between the air chamber 57 and the through hole 55A, and a gap enabling a liquid 3 to pass through is formed between the through hole 55A and the rod 50. The air in the air chamber 57 works as a primary seal to prevent the liquid 3 from leaking to the driving mechanism side, so that the sealing member 43 is prevented from getting into contact with the liquid 3 and is prevented from being deteriorated, resulting in easy maintenance of the apparatus.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 4 F 0 4 1
11/10		11/10	4 F 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-298754

(22) 出願日 平成11年10月20日 (1999.10.20)

(71) 出願人 00011373

ノイベルク有限公司

東京都台東区台東1丁目15番5号

(72) 発明者 小川 健二

東京都武蔵野市吉祥寺南町1-6-15

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三 (外2名)

Fターム(参考) 4F041 A01 BA02 BA10 BA36

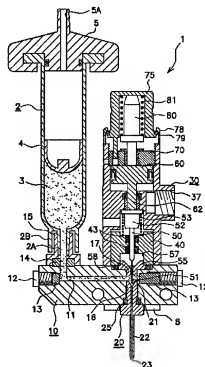
4F042 C02 C03 C08

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置

(57) 【要約】

【課題】 シール材の劣化を防止できてシール交換期間を長くでき、洗浄等のメンテナンス作業を容易にできる液体吐出装置を提供すること。

【解決手段】 液体吐出装置1の液体3が供給される流路11の下面に液出口21を形成し、この液出口21に対向する流路11の上面に貫通孔55Aを介して流路11に連通する空気室57を形成する。空気室57の上部に配置された駆動機構で液出口21に向かって進退駆動されるロッド50を、空気室57および貫通孔55Aを貫通して配置する。空気室57と駆動機構との間にロッド50が挿通された通路をシールするシール部材43を配置し、前記貫通孔55Aとロッド50との間に、液体3が流通可能な隙間を形成する。空気室57内の空気が液体3が駆動機構側に漏れることを防止する一次シールとなるため、シール部材43に液体3が接触せず、その劣化を防止でき、かつメンテナンスも容易になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体が供給される流路と、この流路の下面に形成された液出口と、液出口に対向する流路の上面に形成された貫通孔を介して前記流路に連通する空気室と、この空気室の上部側に配置された駆動機構と、前記空気室および前記貫通孔を貫通して配置されて前記駆動機構によって液出口に対して進退駆動されるロッドと、前記空気室と駆動機構との間に配置されて前記ロッドが挿通された通路をシールするシール部材と、を備えて構成されるとともに、前記貫通孔と前記ロッドとの間には、前記液体が流通可能な隙間が形成されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記液出口から下方に向かって液吐出孔が形成され、前記ロッドの下端には前記液吐出孔内に挿入可能なプランジャ部が形成されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記液出口から下方に向かって液吐出孔が形成され、前記ロッドの下端は前記液出口に当接してこの液出口を開閉可能に構成されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載の液体吐出装置において、前記流路には、吐出用の液体が入れられた容器と接続可能なコネクタ部が設けられていることを特徴とする液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体を吐出する液体吐出装置に係り、銀ペースト、半田ペースト、アルコール、エポキシ樹脂、グリース等の各種液体の吐出装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】従来より、液体を吐出するものとしては、(1) シリンジ型の容器を用い、容器内に加圧空気(バラスト)を供給して容器の液吐出口から液体を吐出するタイプ、(2) 液吐出口を開閉するバルブを設け、このバルブを開閉する時間を制御することで液体の吐出量を制御するタイプ、(3) シリンダおよびプランジャを用いたプランジャポンプ等のポンプタイプのものなどが用いられている。

【0003】ここで、前記(1)の加圧空気を供給するタイプのものは、接着剤等の粘度の高い液体の吐出に用いられ、加圧空気の供給を制御することで、所定量毎の液体を吐出するものである。このため、構造が簡易であるという利点はあるものの、空気の圧力による吐出量の制御は難しく、吐出量の精度を長期間維持することができなかった。特に、液吐出のために容器内の加減圧を繰り返す必要があるが、この加減圧によって容器内の温度

が上昇し、容器内の液体の粘度が変化すると、容器内に供給するエアの制御のみでは吐出量に変化してしまいう問題があった。特に、極微量の液体を吐出する場合には、加減圧の繰り返し回数も極度に多くなるため、高精度の吐出を長時間維持することが非常に困難であるという問題があった。

【0004】また、前記(2)のバルブを用いたタイプのものとしては、(a) ロッドの往復動で液体通路を開閉するロッド式バルブ、(b) ダイアフラムをメカニカルにまたは液経由で駆動して流路を開閉するダイアフラムバルブ、(c) チューブを押しつぶして流路の開閉を行うピンチバルブがある。

【0005】しかしながら、(b) のダイアフラムバルブを用いたものは、ロッド式に比べると液漏れの可能性が低下して耐薬品性の高い構造にできるが、体積変動が大きく、その変動が吐出量の精度に影響してしまうことや、圧力変動に対してダイアフラムが変形するために吐出量の精度が低いなど、その他の性能が低く、特に、微量の液体を高精度に吐出するには利用できない等の問題があった。

【0006】また、(c) のピンチバルブは、可換性の柔らかいチューブを用いるため、耐久性に劣るとともに、圧力変動に対して精度が低く、かつ脈動が大きくなり、微量の液体を高精度に吐出するには利用できないという問題があった。

【0007】このため、特に極微量の液体を吐出の場合には、ニードルバルブ、ポペットバルブ、フローバルブ、ユニカルバルブ、ドージングバルブ等と呼ばれる(a) のロッド式バルブを用いたものや、(3) のシリンダおよびプランジャを用いており吐出量を容積計量できるプランジャポンプ等が主に用いられていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの(a) ロッド式バルブや(3) プランジャ式ポンプは、吐出する液体が駆動部側に漏れないようにシールが設けられているが、このシール回りが液だまりになってしまい、液がシール部分等に留まってしまいう問題があった。このため、接着剤のように時間経過とともに固化したり粘度が変わる等の状態になる液を吐出する場合には、例えば、留まった液の粘度が高まってロッドの動作を阻害し、バルブやポンプがスムーズに作動しなくなるという問題があった。

【0009】さらに、シールに液体が接触するため、特に、各種フッ素が入った液体を吐出する場合、フッ素によってシールが摩耗して液漏れが生じるなど、シールの耐久性が低下して寿命が短くなり、短時間でシール交換等のメンテナンス作業が必要になって長時間の連続運転ができないという問題も必要。さらに、フッ素がシール部分に引っかかって留まり、フッ素の少なくなった液体が吐出されてしまったり、シール部分に引っ

かかったフィラーがまともに吐出されたりするという問題が発生する場合もあった。また、吐出する液体の種類を変更する場合等に、シール部分も必ず洗浄しなければならず、作業が煩雑になるという問題もあった。

【0010】本発明の目的は、フィラー入りの液体等を吐出する場合であっても、シール材の劣化を防止することができ、シール交換期間を長くして長時間の連続運転も可能にできるとともに、洗浄等のメンテナンス作業を容易に行うことができ、さらに液漏りなどの悪影響を最小限に抑えることができる液体吐出装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液体吐出装置は、液体が供給される流路と、この流路の下面に形成された液出口と、液出口に対向する流路の上面に形成された貫通孔を介して前記流路に連通する空気室（ガス室、気体室）と、この空気室の上部側に配置された駆動機構と、前記空気室および前記貫通孔を貫通して配置されて前記駆動機構によって液出口に対して進退駆動されるロッドと、前記空気室と駆動機構との間に配置されて前記ロッドが挿通された通路をシールするシール部材と、を備えて構成されるとともに、前記貫通孔と前記ロッドとの間には、前記液体が流通可能な隙間が形成されていることを特徴とするものである。

【0012】ここで、駆動機構としては、前記ロッドを液出口に向かって所定ストロークで進退駆動できるものであればよく、例えば、サーボモータ及びボールねじ等で構成されるリニアアクチュエータや、エアクシリンダ等を用いた流体圧シリンダ、カムやソレノイド等を用いたアクチュエータ等が利用できる。

【0013】このような本発明においては、流路に容器から液を供給すると、液は流路を通して液出口および貫通孔部分に供給される。この際、液の一部は貫通孔の隙間を介して空気室に供給されるが、空気室は流路の上側に配置されており、かつ空気室の上部側はシール部材でシールされているため、空気室下方の貫通孔部分に液体が漏れわたること、空気室内の空気（あるいは窒素ガス、乾燥空気等の各種気体（ガス）を入れている場合にはその気体）はそのまま空気室内に密封される。このため、空気室内の圧力が高まって、液体の圧力とバランスがとれて液体がそれ以上、空気室内に流入しなくなる。

【0014】このため、空気室の上方にある駆動機構と、空気室との間に配置された前記シール部材は、空気のみが触れて液体が接触することがない。このため、フィラー入りの液体等を吐出する場合であっても、液体がシール部材に接触しないため、シール部材の劣化や摩耗を防止でき、シール部材の寿命を長くできる。また、液体がシールに接触しないため、シール部分にフィラーが残ってしまい、吐出液のフィラー含有量が低下したり、シール部分に引っかかったフィラーのかたまりが後から

吐出されてしまうといった液がシール部分に溜まることによる悪影響を軽減できる。従って、液体吐出装置におけるシール交換等のメンテナンス作業のサイクルを長くでき、液体吐出装置を長時間連続して使用することもでき、耐久性が高く、吐出液の状態の変化が少ない液体吐出装置を提供することができる。

【0015】さらに、空気室内には空気（気体、ガス）が密封されるため、空気室内に流れ込む液体の量も僅かであり、かつこの空気室内の液は流路の上方にあり、流路内の吐出される液体とは交わらないため、空気室内に滞留する液を非常に少なくできる。このため、固化しやすい液体等の吐出も行うことができるとともに、液体吐出装置もスムーズに作動させることができる。その上、シール部材が液体に接触しないために、構造を簡易にでき、かつ接液部を少なくして洗浄等のメンテナンスも容易に行うことができる。

【0016】この際、液体吐出装置は、前記液出口から下方に向かって液吐出孔が形成され、前記ロッドの下端には前記液吐出孔内に挿入可能なブランジャ部が形成されている、いわゆるポンプタイプのものでよい。このような本発明では、駆動機構によってロッドを上方に移動し、ブランジャ部を液吐出孔から引き抜き、液出口から離して液出口を流路内に開口し、流路内に供給された液体をシリンダ内に供給する。そして、駆動機構によってロッドを下方に移動し、液吐出孔（シリンダ）内にブランジャ部を挿入すると、その挿入量に対応して液吐出孔下端の吐出口から所定量の液体が吐出される。この際、液体の吐出量は、液吐出孔（シリンダ）内におけるブランジャ部の移動量つまり容積によって計量されるため、1〜10ナノリットル程度の極微量の液を吐出する場合も、高精度に計量できる。

【0017】また、液体吐出装置は、前記液出口から下方に向かって液吐出孔が形成され、前記ロッドの下端は前記液出口に当接してこの液出口を開閉可能に構成されている、いわゆるロッド式バルブタイプのものでよい。本発明では、駆動機構によってロッドを液出口から離して液出口を流路内に開口すると、容器などから流路内に供給された液体が液吐出孔を介して吐出される。一方、駆動機構によってロッドを液出口に当接して液出口を閉塞すると、流路から液吐出孔に液体が供給されないため、液体の吐出が停止される。

【0018】以上の液出口の開閉を繰り返すことで液が順次吐出される。なお、液の吐出量は、ロッドを液出口から離して開口している時間と、ロッドのストロークつまり液出口から離れた距離によって設定される流路面積等で調整できる。

【0019】さらに、前記流路には、吐出用の液体が入れられた容器と接続可能なコネクタ部が設けられていることが好ましい。このようなコネクタを備えていれば、銀ペーストのように、シリジン等の容器毎販売されてい

る際に、その容器を直接コネクタに接続して液体を供給することもでき、液体の供給作業を容易に行うことができ、かつ液の交換作業も容易に行うことができる。さらに、コネクタをチューブを経由して大きな外部容器と接続し、所定の圧力等を加えて前記容器からチューブを介して液体を供給してもよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。液体吐出装置1は、図1に示すように、流路ブロック10と、この流路ブロック10に固

定された駆動ブロック30とを備えて構成されている。【0021】流路ブロック10には、ブロック10を水平方向に貫通する流路11が形成されている。この流路11の両端はブロック10の側面に開口されており、その開口部には雌ねじが形成されている。そして、液体吐出装置1を使用している間は、この雌ねじにボルト12を螺合して塞いでおき、吐出する液体の種類を変更する場合等には、ボルト12を外すことで流路11内を容易に洗浄できるように構成されている。なお、ボルト12を螺合する際には、雌ねじ部分に四フッ化エチレン共重合体やポリアミドイミド等の合成樹脂材で構成されたパッキン13を挿入しておき、流路11の容積をできる限り小さくしておくことが好ましい。

【0022】流路11の一端側には、液供給孔11Aが形成されている。この液供給孔11Aの開口部分には、四フッ化エチレン共重合体等で構成されたシール14を介してコネクタ15が取り付けられている。このコネクタ15は、接続する容器の種類などによって交換可能に構成されており、本実施形態では、銀ペーストなどの吐出液3が入れられた状態で販売されているシリンジ2を直接接続可能に構成されている。

【0023】シリンジ2は、ほぼ円筒状に構成され、球面状に形成された下面には円錐状の液吐出部2Aが形成されている。そして、前記コネクタ15内に液吐出部2Aを挿入することで、シリンジ2を流路ブロック10に接続してシリンジ2内の液体3を液吐出部2Aから流路11内に供給可能に構成されている。なお、本実施形態では、シリンジ2の液吐出部2Aの周囲には、内周面にねじが形成されたリング部2Bが設けられ、このリング部2Bをコネクタ15にねじ込むことでシリンジ2の接続を強固にできるようにされているが、このようなリング部2Bは必要に応じて設ければよい。

【0024】また、シリンジ2内には、略半球状のピストン部材4が挿入されており、液体3が直接空気に接触しないようにするとともに、シリンジ2の内壁に付着した液体3をかき落とすに役立ちようにされている。そして、シリンジ2をコネクタ15に接続した後、シリンジ2の上端側開口に蓋5を嵌合し、この蓋5に形成された貫通孔5Aを介してシリンジ2内に加圧空気を供給

することで、ピストン部材4を下方に移動してシリンジ2内の液体3を流路11に供給するように構成されている。これにより、シリンジ2内の液体3が粘度の高い接着剤等であっても、シリンジ2内に加圧空気を供給することで、液体3を流路11内に圧送できるように構成されている。

【0025】流路ブロック10において、流路11の他端（図1では右端）側には、上下方向の貫通孔16、17が流路11に直交して形成されている。貫通孔16には雌ねじが形成されており、ノズルブロック20が螺合されている。また、ノズルブロック20と貫通孔16との間には、リング25等からなるシールが介在されている。

【0026】ノズルブロック20は、ステンレス等の耐薬品性能の高い部材で構成され、かつその下部側は針状に形成されている。そして、ノズルブロック20の上面には円錐状の凹部からなる液出口21が形成されている。また、この液出口21からノズルブロック20の針部分の下端まで液吐出孔22が形成されている。

【0027】なお、本実施形態では、図示していないが、液吐出孔22の最下端である液吐出孔23部分は、適宜絞りが入られて内径がより小さくされている。例えば、液吐出孔22の内径が0.4mmの場合、液吐出孔23は0.2mm等、吐出する液体3の種類等に応じて適宜設定されている。なお、液吐出孔22の内径が変わる場合には、液吐出孔22の内面に段差が生じないように、内径が徐々に変化して滑らかな内面とすることが好ましい。

【0028】一方、貫通孔17は、貫通孔16に対向して形成されており、流路11の上面に開口されている。そして、駆動ブロック30は、その中心軸が貫通孔17と同軸となるように、配置されて流路ブロック10にボルト8により着脱可能に固定される。

【0029】駆動ブロック30は、断面四角状に形成されている。この駆動ブロック30の中心軸には、図2、3にも示すように、直径の異なる4つの孔部31〜34が連続して形成されている。4つの孔部31〜34のうち、最も流路ブロック10側つまり下部に形成された孔部31には、円柱状のシールディスク40が嵌合されている。また、孔部31よりも小径な孔部32には、シールディスク40を貫通するロッド50に固定されたばね受け52が配置されている。

【0030】さらに、孔部32よりも小径な孔部33には、ピストンロッド62が嵌挿され、孔部33よりも大径の孔部34には、ピストンロッド62に一体とされたピストン60が嵌挿されている。

【0031】シールディスク40の中心軸には、貫通孔17側が大径とされ、反対側（図1では上方側）が小径とされた貫通孔41が形成されている。この貫通孔41には、前記ロッド50が挿通されており、前記貫通孔4

1の小径部41Aには、ロッド50と貫通孔41との間の隙間をシールする2重のシール部材43が設けられている。

【0032】ロッド50の先端側(下端側)は、前記ノズルブロック20の液吐出孔22内に挿入可能のように、細長く形成されたブランジャ部51とされている。なお、ブランジャ部51が挿入される液吐出孔22の上部側は、ブランジャ式ポンプにおけるシリンダとして機能することになる。このブランジャ部51は、貫通孔17に嵌挿されたガイド部材55にガイドされている。

【0033】ガイド部材55は、四フッ化エチレン共重合体やポリアミドイミド等の合成樹脂製とされ、その中心軸部分にはブランジャ部51が挿通される貫通孔55Aが形成されている。この貫通孔55Aのシールディスク40側(上面側)の開口は、円錐状の凹部55Bとされ、組立時等に前記ブランジャ部51を容易に貫通孔55A内に挿入できるように構成されている。

【0034】そして、前記シールディスク40の貫通孔41の大径部41Bと、ガイド部材55とで区画された空間により、空気室57が形成されている。なお、ガイド部材55の周囲にはOリング58が配置されてガイド部材55と流路ブロック10やシールディスク40との接合面からの液漏れをシールするように構成されている。

【0035】なお、前記ガイド部材55において、ブランジャ部51が挿通された貫通孔55Aは、ブランジャ部51との間に所定寸法の隙間が形成されるように形成されている。この隙間の寸法は、吐出する液体3の一部が空気室57内に流入でき、かつ、液体3が流動した際に、空気室57内の空気が小さな泡となって流路11内に流出してしまうことがないような寸法に設定されている。具体的に、液体3の種類に応じて設定すればよいが、通常は、例えば0.1〜2.0mm程度の隙間としておけばよい。

【0036】ロッド50の基端側には、鈎付きの円柱状に形成されたばね受け52が固定されている。このばね受け52および前記シールディスク40の間には、ロッド50を液出口21から離れる方向(図では上方)に付勢する付勢部材である押圧ばね(圧縮コイルばね等)53が介在されている。なお、この押圧ばね53が配置された孔部32は、駆動ブロック30に形成されたドレンポート35を介して外部と連通されている。

【0037】また、ピストン60の周面には、孔部(シリンダ)34に挿接するUシール61が取り付けられている。また、ピストン60の下面から突出されたピストンロッド62は、Uシール63および四フッ化エチレン共重合体やポリアミドイミド等からなるプッシュ64で支持されている。

【0038】ピストン60の上方には、孔部34内面に形成された雌ねじ36に螺合された吐出量調整ディスク

70と、摘み75と、付勢ロッド80とが配置されている。吐出量調整ディスク70には、その中心軸の周囲に、120度間隔で3つの係合孔71が形成されている。この係合孔71には、摘み75に形成された3本の係合突起76が係合されている。従って、摘み75を回すと、係合突起76を介して吐出量調整ディスク70も回転され、吐出量調整ディスク70は雌ねじ36の作用によって、その軸方向に沿って上下動するように構成されている。

10 【0039】付勢ロッド80は、摘み75の内側に配置されている。この付勢ロッド80には鋼80Aが形成されており、この鋼80Aおよび摘み75の間には、付勢部材である押圧ばね81が配置されている。この押圧ばね81は、前記押圧ばね53よりもばね力(付勢力)が大ききものが用いられている。

【0040】付勢ロッド80の下端側は、吐出量調整ディスク70の中心軸に嵌合されたプッシュ74を貫通してピストン60の上面に当接可能に構成されている。また、孔部(シリンダ)34の底面(液出口21側の端面)には、シリンダ34内に駆動空気を供給するエア供給ポート37が形成されている。このエア供給ポート37には、コントローラ等によって駆動空気の供給タイミングを制御可能とされた図示しないエア供給装置が配管を介して接続されている。

【0041】また、摘み75は、駆動ブロック30の端面にねじ止めされた摘み押え78と、この摘み押え78および摘み75間に挟まれたリング状の形成材79とにより、脱落しないように支持されている。

【0042】ここにおいて、前記駆動ブロック30、ばね受け52、ばね53、ピストン60、吐出量調整ディスク70、付勢ロッド80、ばね81、摘み75により、ロッド50の駆動機構が構成されている。

【0043】次に、本実施形態の作用について、図2および図3をも参照して説明する。まず、吐出する液体3が入られたシリンダ2を前記コネクタ15に接続する。また、摘み75を回して吐出量調整ディスク70を上下動させて吐出量を設定する。

【0044】すなわち、液体3の吐出量は、ブランジャ部51が液吐出孔(シリンダ)22内をどの程度下方まで移動するかによって設定される。ここで、ブランジャ部51つまりロッド50は、ピストン60および付勢ロッド80を介して押圧ばね81で下方に付勢されている。従って、吐出量調整ディスク70を上方に移動させると、プッシュ74に付勢ロッド80の鋼80Aが当接するまでのストロークが短くなり、ブランジャ部51の移動量が少なくなって液体3の吐出量も小さくなる。一方、吐出量調整ディスク70を下方に移動させると、付勢ロッド80の移動ストロークも大きくなり、ブランジャ部51の移動量も大きくなって液体3の吐出量も大きくなる。従って、吐出量調整ディスク70の位置を変え

ることと液体3の吐出量を調整することができる。

【0045】なお、摘み75は、押圧ばね81によって上方に付勢されており、ゴム材79に圧接している。このため、摘み75を回す場合には、摘み75を下側に押し込んでゴム材79との圧接状態を解除した状態で行えばよい。そして、吐出量調整ディスク70の位置の設定が終わり、摘み75を元に戻すと、摘み75がゴム材79に圧接するため、摘み75は容易には回らなくなる。従って、摘み75の回転を規制するストッパ等を別途設けなくても、摘み75の回転を防止でき、吐出量調整ディスク70の位置も維持することができる。

【0046】以上の初期設定が終わったら、駆動空気をポート37から供給して液体3の吐出作業を行う。なお、通常は、図3に示すように、ポート37に空気が供給されていない状態、つまりピストン60が押圧ばね81によって下方に移動されて、ブランジャ部51も液吐出孔(シリンダ)22内に挿入されている状態を停止状態とする。

【0047】また、吐出する液体3が銀ペーストや接着剤のように、粘度の高いものである場合には、蓋5の貫通孔5Aからシリンダ2内に所定圧力、例えば、101.325~1013.25kPa(0.1~1.0気圧)程度の加圧空気を供給し続けて、液体3を流路11内に押し出しておく。そして、液体3が流路11内に満たされると、ガイド部材55の貫通孔55Aを介して空気室57にも液体3が供給される。但し、流路11と貫通孔55Aは空気室57よりも下方に位置しているため、流路11および貫通孔55Aを介して空気室57に液体3が供給された場合には、空気室57内の空気はその上部側もシール部材43でシールされているため、空気室57内に密封される。従って、液体3は空気室57の下部、通常はガイド部材55の凹部55B部分程度までしか供給されず、空気室57全体が液体3で満たされることはない。

【0048】この停止状態からエア供給ポート37へ駆動空気を供給すると、図2に示すように、シリンダ34内の圧力がばね81の付勢力に勝ってピストン60が上方に移動する。すると、ばね81の付勢力により、ロッド50がピストン60に追従して上方に移動する。

【0049】そして、ばね受け52の上面が駆動ブロック30(孔部32の上面)に当接すると、ロッド50つまりブランジャ部51の上昇も停止する。従って、この状態の位置が、ブランジャ部51の上方ストロークエンドとされている。

【0050】ブランジャ部51が上方ストロークエンドまで移動すると、図1、2に示すように、ブランジャ部51の下端が液出口21から離れ、流路11内に供給されていた液体3が液出口21から液吐出孔22内に供給される。

【0051】次に、ブランジャ部51が上方ストロークエンドまで移動した後に、駆動空気の供給を止めると、

ピストン60がばね81に付勢されて下方に移動し、ブランジャ部51が液吐出孔22内に挿入される。そして、付勢ロッド80の鋼80Aがプッシュ4に当接する下方ストロークエンドに達するまで、ブランジャ部51が液吐出孔22内を下方に移動する。

【0052】すると、ブランジャ部51の移動によって液吐出孔22内の液体3に応力加わり、ブランジャ部51が移動した分の液体3が液吐出孔22の先端(液吐出出口23)から吐出される。この際、銀ペーストや接着剤等の液体3の多くは、剪断応力が加わっている間は液体ゾル状となり、剪断応力が無くなると瞬時にゲル化するチキントロビーの性質を備えている。従って、液吐出孔22内に供給された液体3は、ブランジャ部51が下降して液吐出孔22内の液体3に応力を加えた際には、ゾル化してスムーズに流れるが、ブランジャ部51の下降が完了して応力が無くなるとゲル化して移動しないようになる。

【0053】次に、再度、駆動空気をエア供給ポート37に供給すると、ピストン60およびロッド50が上昇し、ブランジャ部51が液出口21の上方に移動する。この際、液吐出孔22の液体3は、前述の通り、ゲル化しているため、ブランジャ部51が上方に移動することで、先端(液吐出出口23)部分の液体3はごく僅かには液吐出孔22内に戻るが、液吐出孔22全体がブランジャ部51の上昇とともに流路11側に戻ってしまうことはない。このため、ブランジャ部51が上昇すると、液吐出孔22内においてブランジャ部51が存在していた部分は空間となり、流路11において、ブランジャ部51が移動することで剪断応力が加わってゾル化して移動しやすい状態となったブランジャ部51周囲の液体3が、液吐出孔22の前記ブランジャ部51が移動した後の空間に流れ込む。

【0054】なお、液吐出孔22の先端の液吐出出口23の内径を適宜調整することで、外気(1013.25kPa)の力では液吐出孔22内の液体3がゾル化して上方に押し上げられることがないようにもされている。従って、液吐出孔22の先端にバルブ等を設けなくても、液体3が垂れて流れたり、逆に液吐出孔22内の液体3が前記ブランジャ部51の上昇と共に移動してしまうことがないようにされている。

【0055】以上のエア供給ポート37への駆動空気の供給のオン、オフを制御することで、ブランジャ部51は上下動し、その上下動に伴って液吐出孔22から所定量毎の液体3が順次吐出される。

【0056】なお、ドレンポート35が設けられているため、仮にシリンダ34内に供給された駆動空気がUシール63を超えて孔部32部分に漏出しても、孔部32内の圧力がばね受け52やロッド50の移動が妨げられることがないように構成されている。また、仮に、シール部材43が劣化したり、破損した場合には、

空気室 57 内に液体 3 が充填され孔部 32 からドレンポート 35 を介して外部に液体 3 が漏れだすため、シール部材 43 の破損等を早期に発見してメンテナンスすることができ。

【0057】また、吐出する液体 3 の種類を変える場合には、ボルト 12 を外して流路 11 を洗浄し、さらに、必要に応じて、ノズルブロック 20 や駆動ブロック 30 を流路ブロック 10 から取り外し、液吐出孔 22 やガイド部材 55 等を洗浄すればよい。なお、シール部材 43 は、通常は、液体 3 に触れないために洗浄しなくてもよい。

【0058】このような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1) 流路 11 の上側でかつ流路 11 と駆動機構との間に空気室 57 を設けたので、空気室 57 内の空気によって流路 11 内の液体 3 が駆動機構側に漏れることを防止する一次シールを構成することができる。このため、ロッド 50 部分に設けるシールとしては、空気室 57 内の空気が漏れないようにするための気密用の一般的なシール部材 43 を用いればよい。このため、従来のプランジャ式ポンプのような液体に接する部分に用いるシール部材に比べて、液体 3 の接触による劣化がいたないため、フィラー入りの液体 3 を吐出する場合であっても、耐久性を向上でき、シール交換等のメンテナンス期間も長期化できるため、長時間の連続運転を行うことができる。その上、従来は、液体 3 の種類によっては特殊な材質のシール材を用いる必要があり、コストも高くなっていたが、本実施形態では、液体 3 の種類に関わらず、シール部材 43 は気密用の一般的なシール材を用いることができ、コストも低減できる。

【0059】(2) 貫通孔 55A とプランジャ部 51 との隙間を、液体 3 の流動によって空気室 57 内の空気が小さな泡となって失われることがないような寸法に設定しているのので、空気室 57 内の空気を確実に密封することができ、空気室 57 によるシール機能を長期間維持することができる。

【0060】(3) 空気室 57 は流路 11 の上側にあり、さらに貫通孔 55A の隙間を介して流路 11 に連通されているため、最初に空気室 57 内に液体 3 が供給された後は、新たな液体 3 が空気室 57 内に移動することはなく、空気室 57 内の液体 3 と流路 11 から吐出される液体 3 とが交わることを防止できる。このため、吐出する液体 3 の内、滞留する液体 3 を空気室 57 内の微量な液体 3 のみ限定することができ、吐出する液体 3 がシール部分に触れる従来のポンプに比べて滞留する液体の量を非常に少なくできる。さらに、滞留した液体 3 は空気室 57 という限定された密閉空間で滞留しているのので、溶剤の気化なども限られた量であり、液体 3 も固化しにくくなる。このため、液体が滞留することによって生じる悪影響、例えば、従来のポンプのように、シール部分に

吐出する液体が接すること、比較的多くの液が滞留して固化したり液の粘度が高まってしまい、ロッドの移動動作が阻害されること等を防止できる。

【0061】(4) また、空気室 57 に滞留した液が吐出液と交わらないため、滞留して状態が変化した液が吐出されることがなく、従来のように、シール部分にフィラーが残ってしまい、フィラー含有量等の状態が変化した液体が吐出されたり、フィラーのかたまりが吐出されるといった滞留による問題の発生を防止することができる。さらに、仮にシール部材 43 が破損して空気室 57 内により多くの液体 3 が流れ込んでシール部材 43 に接触した場合であっても、空気室 57 の液体 3 が吐出液と交わらないため、空気室 57 内に滞留した液体 3 の吐出を防止することができる。

【0062】(5) ロッド 50 は、プランジャ部 51 とその上側の基端側とで直径が異なるため、上下動した際に、空気室 57 内でロッド 50 が占める体積が変動するが、空気室 57 内は空気で満たされているため、その変動を容易に吸収することができる。このため、ロッド 50 の上下動が、液体 3 側に影響を与えることを防止でき、液体 3 の吐出量の精度をより向上できる。その上、ロッド 50 の径を途中で変更できるため、シール部材 43 で支持される部分は剛性を確保するためある程度径を大きくしても、プランジャ部 51 は吐出量などに応じて小さな径にすることができる。従って、プランジャ部 51 の径を小さくすることで、極微量の液体 3 を吐出する液体吐出装置 1 を容易に構成することができる。

【0063】(6) 液体 3 に接するのは、流路ブロック 10、ノズルブロック 20、ガイド部材 55、プランジャ部 51 程度であるため、耐食性に優れたステンレスや四フッ化エチレン共重合体、ポリアミドイミド等の合成樹脂や、セラミック等で構成する部材を最小限に押さえることができ、耐薬品性の液体吐出装置 1 であっても低価格で提供することができる。また、接液部が少ないため、液体 3 の種類を変える場合でも、容易に洗浄することができ、メンテナンス作業も容易に行うことができる。その上、駆動ブロック 30 はボルト 8 を外すことで流路ブロック 10 から容易に取り外すことができ、流路 11 もボルト 12 を外すことで容易に洗浄することができる。さらに、ノズルブロック 20 も流路ブロック 10 に螺合されているだけで容易に取り外すことができるため、洗浄等のメンテナンス作業をより一層簡単に行うことができる。

【0064】(7) シリンジ 2 内への加圧空気の圧力は、液体 3 を移送できるものであればよく、その圧力値によって吐出量を調整するものではないため、加圧空気の圧力の制御が容易になる。また、ロッド 50 (プランジャ部 51) の移動ストロークは、吐出量調整ディスク 70 の位置およびばね受け 52 がプッシュ 64 等に当接する位置で機械的に設定されるため、ポート 37へ供給され

13

る駆動空気の圧力も、ばね 81 の付勢力に勝ってピストン 60 を上方に移動できるものであればよく、精密にコントロールする必要がないため、駆動空気の圧力制御も容易に行うことができる。

【0065】(8) ロッド 50 (プランジャ部 51) の移動という機械的動作によって液体 3 を吐出しているため、駆動空気の供給の断続タイミングを調整することで、ロッド 50 の高速動作が可能になり、液体 3 の高速吐出も行うことができる。さらに、動作速度を高めることで、液体 3 を連続して吐出することもでき、駆動空気の供給タイミングをコントローラで調整することで、様々なタイプの液体吐出動作を行うことができる。

【0066】(9) 液体 3 の吐出量は、液体吐出 2 2 内のプランジャ部 51 の移動量で設定され、つまり容積計量されているので、たとえ吐出量が極微量であっても吐出量を高精度に制御することができる。また、吐出量の調整は、摘み 75 により吐出量調整ディスク 70 の位置を調整するだけでよいから、簡単にかつ高精度に行うことができる。

【0067】次に、本発明の第 2 実施形態について、図 4～6 に基づいて説明する。なお、本実施形態において、前記第 1 実施形態と同様もしくは同一の構成には、同一符号を付し、説明を省略あるいは簡略する。

【0068】本実施形態は、ロッド式バルブタイプの液体吐出装置 100 に本発明を適用したものである。すなわち、ロッド 50 の下端の直径を前記液体吐出孔 22 の内径よりも大きくして、バルブシートとして機能するノズルブロック 20 の液出口 21 に当接可能にしている。すなわち、ロッド 50 の下端を液出口 21 に当接させたり、離れたりすることで、液体吐出 22 を開閉するバルブとして機能させている。

【0069】具体的には、前記第 1 実施形態と同様に、エア供給ポート 37 への駆動空気の供給を停止すると、図 5 に示すように、ばね 81 によってピストン 60、ロッド 50 が下方に移動され、ロッド 50 の下端が前記ノズルブロック 20 の液出口 21 に当接されて液出口 21 が塞がれ、液体吐出 22 からの液体吐出も停止する。

【0070】一方、エア供給ポート 37 に駆動空気を供給すると、図 6 に示すように、ピストン 60 およびロッド 50 が上昇して液出口 21 から離れ、液出口 21 が開口される。このため、流路 11 から液体吐出 22 内に液体 3 が供給される。なお、液体 3 の吐出量は、液出口 21 が開口されて液体吐出 22 が流路 11 と連通されている間は液体 3 が吐出されるため、開口時間およびロッド 50 と液出口 21 との間隔面積、さらに液体 3 を移送するための圧力等を制御することで調整できる。

【0071】なお、本実施形態では、主にロッド 50 と液出口 21 との間隔面積で流量を調整している。具体的には、ロッド 50 の上方ストロークエンドの位置を調整している。このため、本実施形態では、流路ブロック 1

14

0 にマイクロメータ 101 をロックスクリュー 102 等を用いて固定し、マイクロメータ 101 のスピンドル 101A の突出量をマイクロメータ 101 を操作して調整することで、ピストン 60 がスピンドル 101A に当接する位置、つまりピストン 60 (ロッド 50) の上方ストロークエンドの位置を調整できるように構成されている。

【0072】このような本実施形態においても、空気室 57 が設けられていることで、前記第 1 実施形態の

(1)～(8)と同じ作用効果を奏することができる。さらに、前記第 1 実施形態に比べると、吐出量の精度は多少低下するが、従来の加圧空気の圧力で吐出量を調整する吐出装置や、ダイヤフラムバルブ、ピンチバルブなどを用いた吐出装置に比べれば、微量の液体であっても精度よく吐出することができる。さらに、ロッド 50 の先端を細く形成する必要がなく、また吐出量の調整もロッド 50 の上方ストロークエンドの位置を調整すればよいから、マイクロメータ 101 を設けるだけで済み、液体吐出装置 100 の構成が簡単になって安価に提供できる。

【0073】なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。例えば、前記ロッド 50 を駆動する機構としては、前記各実施形態のように、ピストン 60、ばね 53、81、駆動空気等を用いたエアシリンダタイプに限らない。例えば、図 7 に示すように、前記ロッド 50 を上下動 (液出口 21 に向かって進退) させるリニアアクチュエータ 150 を用いてもよい。リニアアクチュエータ 150 としては、サーボモータおよびボールねじを組み合わせたものなど、従来より公知の各種のものが利用できる。

【0074】このようなリニアアクチュエータ 150 を用いた場合でも、前記各実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、リニアアクチュエータ 150 を用いれば、適宜な位置センサなどを設けることによって、ロッド 50 を自由な位置で停止することができるため、図 8 に示すように、ロッド 50 のプランジャ部 51 先端が液体吐出孔 22 の開口端面 (液出口 21) に位置する原点位置状態 (図 8 (A))、プランジャ部 51 が液体吐出孔 22 の開口端面から離れた吸入位置状態 (図 8 (B))、プランジャ部 51 が液体吐出孔 22 内に挿入された吐出位置状態 (図 8 (C)) の 3 つの状態を順次切り替えることができる。このため、吐出状態 (図 8 (C)) から、原点位置 (図 8 (A)) に戻すことで、液体吐出孔 22 の先端の液を液体吐出孔 22 内に僅かに戻すことができ、バック機能を持たせることができ、液切れをよくできて、糸引きも防止することができる。

【0075】なお、リニアアクチュエータとしては、サーボモータおよびボールねじを用いたものに限らない。例えば、モータとしては、ステッピングモータ、シンク

50

ロタスモータ、DCモータ、インダクションモータ、レバシブルモータ、エアモータ等の種々のモータを利用してよい。また、ボールねじの代わりに、カム、ラックおよびピニオンなどを用いてもよい。

【0076】また、付勢手段としての押圧ばね53、81は、圧縮コイルばねに限らず、皿ばね等の他の形式のばねを用いてもよい。さらに、流路ブロック10、ノズルブロック20、駆動ブロック30、ガイド部材55等の材質は、ステンレス等の各種金属や、四フ化エチレン共重合体、ポリアミドイミド等の各種樹脂、さらにはアルミナセラミック、窒化珪素等のセラミック等でもよく、吐出する液体3の種類などに応じて適宜設定すればよい。

【0077】また、空気室57と駆動機構との間に配置されるシール部材43としては、前記実施形態のものに限らず、リングやダイアフラムシール等の空気室57の気密性を確保できる各種シール材を用いることができる。例えば、ダイアフラムシールを用いる場合には、図9に示すように構成すればよい。すなわち、シールディスク40を第1シールディスク40Aと、この第1シールディスク40Aに嵌合される第2シールディスク40Bとの2部材で構成するとともに、ロッド50をばね受け52に嵌合するように構成する。そして、各シールディスク40A、40Bでダイアフラムシール200の外周端を扶持するとともに、ロッド50およびばね受け52でダイアフラムシール200の内周端を扶持して取り付ける。これにより、ダイアフラムシール200と、ガイド部材55との間に空気室57が形成される。

【0078】また、ダイアフラムシール200を用いた場合、ダイアフラムシール200の外周端が固定されたシールディスク40に対して、内周端が固定されたロッド50およびばね受け52がその中心軸を回転軸として回転しないようにする必要がある。このため、ばね受け52の隣部分を例えば平面六角形に形成し、シールディスク40Aの内周面を上部側を同じく平面六角形に形成して、シールディスク40に対してはばね受け52が回転しないように回り止めている。

【0079】このようなダイアフラムシール200は、気密性に優れている利点を備えているが、体積の変動が大きいために利用が難しかった。これに対し、本発明では、空気室57が設けられているため、ダイアフラムシール200での体積変動を空気室57の空気で吸収することができ、液体3の吐出量の変動も防止できる。このため、気密性に優れているという利点を最大限に利用しつつ、液吐出量の精度を向上できるため、特に本発明のシール部材としては、ダイアフラムシール200を用いることが好ましい。

【0080】また、前記各実施形態では、液体3をシリンジ2によって供給していたが、カートリッジ、タンク、容器などを用いて液体3を供給してもよい。特に、

タンクや容器を用いる場合等では、前記コネクタ15に液供給配管を接続し、この液供給配管を利用して液体3を供給すればよい。さらに、前記各実施形態では、ノズルブロック20の液吐出口23から液体3を吐出していたが、ノズルブロック20にチューブ（液供給配管）を接続したり、ノズルブロック20の代わりにチューブが接続された継ぎ手を取り付けて、液体吐出装置1、100とは離れた位置で液体3を吐出するようにしてもよい。なお、チューブの先端側には、ノズルブロック20と同様な吐出針（ノズル）を設けてもよいし、チューブの途中を分岐してマルチノズルにしてもよい。

【0081】また、空気室57内に密封する気体として空気を用いれば扱いやすいが、空気に限定されるものではなく、窒素ガスや乾燥空気などの他の気体、特に不活性ガスを用いてもよい。この場合、液体吐出装置1、100を窒素ガスなどの気体の雰囲気中において初期設定をして、空気室57内に各種気体を密封した後に、液体吐出装置1、100を使用場所に移動して利用するなどすればよい。従って、本発明において空気室57は、空気が密閉される空間に限定されるものではなく、窒素ガスなどの各種気体が密閉されるガス室を含むものである。

【0082】さらに、吐出する液体3の種類としては、銀ペースト、半田ペースト、アルコー、エポキシ樹脂、グリース等の様々な液体を吐出でき、特にプランジ部51を設けてポンプとする場合には、微量の液体を吐出する場合に最適である。

【0083】

【発明の効果】 上述のような本発明によれば、フィルター入りの液体等を吐出する場合であっても、シール材の劣化を防止することができ、シール交換期間を長くして長時間の連続運転も可能になるとともに、洗浄等のメンテナンス作業を容易に行うことができ、さらに液溜まりによる悪影響を最小限に押さえることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態を示す縦断面図である。

【図2】 前記第1実施形態の要部を示す縦断面図である。

【図3】 前記第1実施形態の要部を示す縦断面図である。

【図4】 本発明の第2実施形態を示す縦断面図である。

【図5】 前記第2実施形態の要部を示す縦断面図である。

【図6】 前記第2実施形態の要部を示す縦断面図である。

【図7】 本発明の変形例を示す断面図である。

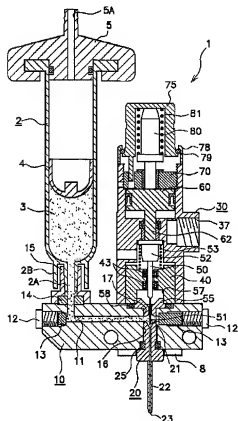
【図8】 本発明の変形例における動作を示す概略図である。

【図9】 本発明の他の変形例の要部を示す断面図である。

【符号の説明】

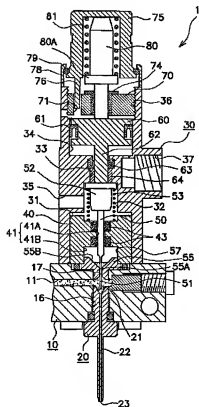
- 1 液体吐出装置
 2 シリンジ
 3 液体
 10 流路ブロック
 11 流路
 16, 17 貫通孔
 20 ノズルブロック
 21 液出口
 22 液吐出孔
 23 液吐出
 30 駆動ブロック
 34 孔部 (シリンダ)
 37 エア供給ポート
 40, 40A, 40B シールディスク
 43 シール部材

【図1】

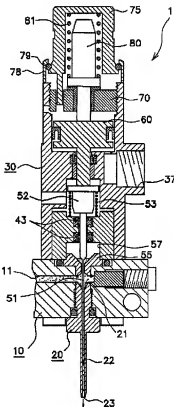


- * 50 ロッド
 51 ブラッジャ部
 52 ばね受け
 53, 81 押圧ばね
 55 ガイド部材
 57 空気室
 60 ピストン
 62 ピストンロッド
 70 吐出量調整ディスク
 10 75 縮み
 80 付勢ロッド
 100 液体吐出装置
 101 マイクロメータ
 101A スピンドル
 150 リニアアクチュエータ
 * 200 ダイアフラムシール

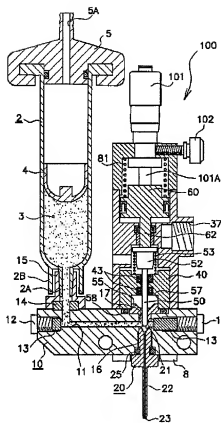
【図2】



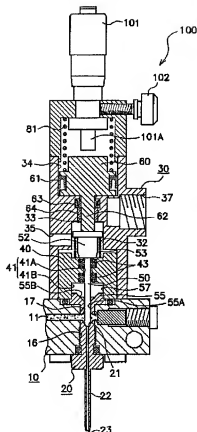
【図3】



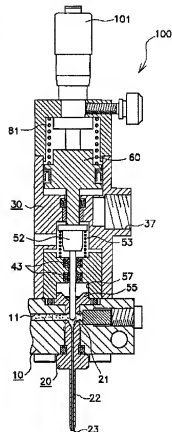
【図4】



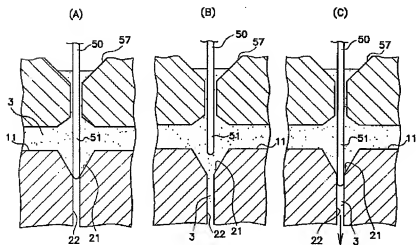
【図5】



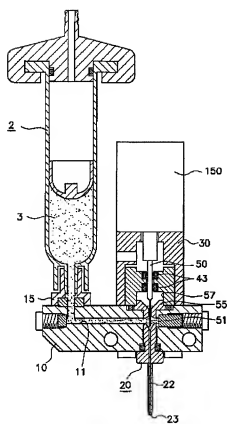
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

